

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局(43) 国際公開日  
2004 年 7 月 29 日 (29.07.2004)

PCT

(10) 国際公開番号  
WO 2004/062733 A1

- (51) 国際特許分類: A62C 35/68  
(21) 国際出願番号: PCT/JP2004/000114  
(22) 国際出願日: 2004 年 1 月 9 日 (09.01.2004)  
(25) 国際出願の言語: 日本語  
(26) 国際公開の言語: 日本語  
(30) 優先権データ:  
特願2003-005002 2003 年 1 月 10 日 (10.01.2003) JP  
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 川重  
防災工業株式会社 (KAWASAKI SAFETY SERVICE  
INDUSTRIES, LTD.) [JP/JP]; 〒6512271 兵庫県神戸市  
西区高塚台 3 丁目 2 番地 1 6 Hyogo (JP).

Naoki) [JP/JP]; 〒6512271 兵庫県神戸市西区高塚台  
3 丁目 2 番地 1 6 川重防災工業株式会社 神戸本社・  
本社工場内 Hyogo (JP). 後藤 秀晃 (GOTO, Hideaki)  
[JP/JP]; 〒6512271 兵庫県神戸市西区高塚台 3 丁目  
2 番地 1 6 川重防災工業株式会社 神戸本社・本社工  
場内 Hyogo (JP). 溝口 浩一郎 (MIZOGUCHI, Koichiro)  
[JP/JP]; 〒6512271 兵庫県神戸市西区高塚台 3 丁目  
2 番地 1 6 川重防災工業株式会社 神戸本社・本社  
工場内 Hyogo (JP).

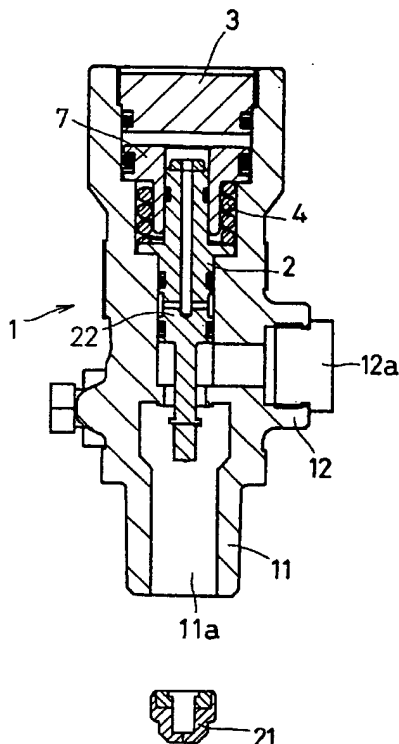
(74) 代理人: 西教 圭一郎, 外(SAIKYO, Kelichiro et al.);  
〒5410051 大阪府大阪市中央区備後町 3 丁目 2 番 6 号  
数島ビル Osaka (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が  
可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR,  
BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM,  
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU,

[続葉有]

(54) Title: RAPID OPENING PRESSURE REGULATING VALVE, FIRE EXTINGUISHING DEVICE USING THE PRESSURE  
REGULATING VALVE, HIGH-PRESSURE GAS CYLINDER DEVICE, AND RAPID FLUID FEEDING DEVICE

(54) 発明の名称: 急速開放調圧弁とそれを用いる消火装置、高圧ガスボンベ装置および流体の急速供給装置



(57) Abstract: A rapid opening pressure regulating valve reduced in size and having improved flow rate characteristics, a fire extinguishing device using the pressure regulating valve, a high-pressure gas cylinder device, and a rapid fluid feeding device. When the rapid opening pressure regulating valve is assembled, a valve element member body (22) is inserted into a body (1), and a valve element (21) is inserted into an inlet nozzle part (11) from the inlet (11a) thereof and fixed to the lower end of the valve element member body (22). The valve element (21) is fixed to the valve element member body (22) by, for example, cutting threads in the inner peripheral surface of the valve element (21) and the corresponding lower end outer peripheral surface of the valve element member body (22) and screwing the lower end of the valve element body (22) into the valve element (21). Since a valve seat (13) can be provided on the valve element (1), the valve element member body (22) can be inserted from the upper end of the body (1) and the valve element (21) can be inserted from the inlet (11a) of the body (1), and the valve element member body (22) and the valve element (21) can be installed so as to hold the valve seat (13), a conventional barrel part can be eliminated and the number of members can be reduced to reduce the size of the rapid opening pressure regulating valve.

(57) 要約: 本発明の目的は、小型化および流量特性の向上した急速開放調圧弁と、それを用いる消火装置、高圧ガスボンベ装置および流体の急速供給装置を提供することである。急速開放調圧弁の組み立てに際して、本体 1 に対して弁体部材本体 22 を挿入し、弁体 21 を、入口ノズル部 11 の入口 11a から挿入し、弁体部材本体 22 の下端に挿着する。弁体 21 と弁体部材本体 22 との固定は、たとえば、弁体 21 の内周面と、これに対応する弁体部材本体 22 の下端外周面とに、螺子を切り、弁体部材本体 22 の下端を弁体 21 にねじ込んで固定する。このように、本体 1 に弁座 13 を設け、弁体部材本体 22 を本体 1 の上端側から、弁体 21 を本体 1 の入口 11a から挿入し、弁座 13 を挟み込むようにこれらを装着することができ  
るので、従来のような中胴が不要となり、部材点数を減らして急速開放調圧弁を小型化することができる。

WO 2004/062733 A1

**WO 2004/062733 A1**

ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**添付公開書類:****一 国際調査報告書**

- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH,

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

WO 2004/062733

PCT/JP2004/000114

## 明 細 書

急速開放調圧弁とそれを用いる消火装置、高圧ガスポンペ装置および流体の急速供給装置

### 【技術分野】

本発明は、急速開放できると共に二次側の最高圧力を制限する必要のあるたとえば高圧消火用不活性ガスポンペ等に装着される急速開放調圧弁と、それを用いる消火装置、高圧ガスポンペ装置および流体の急速供給装置に関する。

### 【背景技術】

たとえばCO<sub>2</sub>消火装置に用いられるCO<sub>2</sub>ポンペ付き弁としては、起動用高圧ガスを導入することによって急速開放できる形式のものが一般的に採用されているが、この種の弁では出口側の圧力を制限することはできない。一方、減圧機構を備えた弁としては、ハンドルを回して開閉する形式の種々の減圧弁付きポンペバルブが提案されている。しかし、このような弁は急速開放できるようになっていない。

これに対し、本件発明者らは、特開平10-339383（図7～図10）に示すような急速開放調圧弁を開発した。しかし、このような急速開放調圧弁においては、弁本体が複数の部材からなり小型化が困難であること、流量特性が良くないことなどの問題がある。

急速開放調圧弁の本体を複数の部材とする必要があるのは、次のような理由による。図12～図14は、従来の急速開放調圧弁の組み立て順序を示す図である。まず、中胴210に弁体部材222を上端から挿入し、中胴210から突出した弁体部材222の下端に弁体221を挿着する。さらに移動バネ受け207およびバネ204を中胴210に挿入してバネ受け203を固定する。次に、これらを本体201にねじ込んで固定する。

弁体221が開放弁として働くためには、弁体221は、中胴210の弁座213より大きい必要があるので、弁体部材202は、弁体部材本体222と弁体221とに分けて、弁座213を挟み込むようにして組み立てなければならない。このとき、弁体221の大きさと、本体201の入口ノズル部211との関係が

WO 2004/062733

PCT/JP2004/000114

ら、弁座 2 1 3 を有する中胴 2 1 0 が必要となる。

図 1 5 は、図 1 4 の B 1 - B 2 断面を示す図である。弁開放時には、弁体部材 2 0 2 が紙面に垂直で手前から奥へ方向に摺動する。このとき、流体は、紙面奥から手前に進み、複数の流体導出口 2 1 2 b によって導かれ、流体導出溝 2 1 2 c を介して出口 2 1 2 a に導いている。中胴 2 1 0 を本体 2 0 1 にねじ込んで固定する場合、流体導出口 2 1 2 b がいつも同じ方向に固定されるとは限らない。流体導出口 2 1 2 b と出口 2 1 2 a との位置が大きくずれている場合と、一致している場合とでは出口 2 1 2 a における流量が異なるので、流量のばらつきが発生し、流量特性に影響する。

#### 【発明の開示】

本発明の目的は、従来技術に於ける上記問題を解決し、小型化および流量特性の向上した急速開放調圧弁と、それを用いる消火装置、高圧ガスポンベ装置および流体の急速供給装置を提供することである。

本発明は、流体の入口および出口と弁座とを備えた本体と、

一端側と他端側とを有し、前記出口に導通し閉方向の圧力を受ける閉受圧面および前記他端側に形成され開方向の圧力を受ける開受圧面を備え、前記本体に開閉方向に移動可能に案内される弁体部材本体と、前記入口を通じて前記一端側に着脱可能に装着され、前記弁座に接離して開閉される弁体とからなる弁体部材と、

前記入口と前記他端側との間を導通させる通路と、

前記弁体部材を開方向に付勢する付勢部材と、

受け部材と前記付勢部材との間に介装され前記開閉方向に移動可能に案内され前記開受圧面と同じ圧力を受ける受圧面を備え前記開方向の所定位置に移動したときに前記付勢手段に前記付勢力を発生させる移動受け部と、

前記移動受け部を前記所定位置で停止させるように前記本体に設けられた位置決め部と、

前記通路を閉鎖するように取り付けられる封板を備えた封圧手段と、

作動されたときに前記封板を破って前記通路内の圧力を前記開受圧面に供給できるように形成され前記本体に取り付けられる封圧解除手段とを有し、

WO 2004/062733

PCT/JP2004/000114

前記弁座に着座した弁体の流体圧力を受ける受圧面積と、前記閉受圧面の受圧面積と、前記開受圧面の受圧面積と、前記付勢部材の付勢力とは、前記通路が導通し前記開受圧面が前記開方向の圧力を受けて前記弁体部が開になると共に、前記出口の圧力が所定圧力を越えると前記弁体部を閉にする弁閉鎖力が前記付勢力より大きくなって前記弁体部が閉になるような関係に定められていることを特徴とする急速開放調圧弁である。

また本発明は、流体の入口および出口と弁座とを備えた本体と、

一端側と他端側とを有し、前記出口に導通し閉方向の圧力を受ける閉受圧面および前記他端側に形成され開方向の圧力を受ける開受圧面を備え、前記本体に開閉方向に移動可能に案内される弁体部材本体と、前記入口を通じて前記一端側に着脱可能に装着され、前記弁座に接離して開閉される弁体とからなる弁体部材と、

前記入口と前記他端側との間を導通させる通路と、

前記弁体部材を開方向に付勢する付勢部材と、

受け部材と前記付勢部材との間に介装され前記開閉方向に移動可能に案内され前記開受圧面と同じ圧力を受ける受圧面を備え前記開方向の所定位置に移動したときに前記付勢手段に前記付勢力を発生させる移動受け部と、

前記移動受け部を前記所定位置で停止させるように前記本体に設けられた位置決め部と、

前記通路を閉鎖するように取り付けられる封圧部材を備えた封圧手段と、

作動されたときに前記封圧部材を開いたままに保って前記通路内の圧力を前記開受圧面に供給できるように形成され前記本体に取り付けられる封圧解除手段とを有し、

前記弁座に着座した弁体の流体圧力を受ける受圧面積と、前記閉受圧面の受圧面積と、前記開受圧面の受圧面積と、前記付勢部材の付勢力とは前記通路が導通し前記開受圧面が前記開方向の圧力を受けて前記弁体部が開になると共に、前記出口の圧力が所定圧力を越えると前記弁体部を閉にする弁閉鎖力が前記付勢力より大きくなって前記弁体部が閉になるような関係に定められていることを特徴とする急速開放調圧弁である。

WO 2004/062733

PCT/JP2004/000114

また本発明は、前記封圧部材は、封板であり、  
前記封圧解除手段は、  
前記封板に対向するように設けられる針部と、  
流体圧力を受けることによって該針部が前記封板を貫通するように前記針部を付勢するピストン状部材と、

該ピストン状部材を付勢できるように形成された操作部とを有することを特徴とする。

また本発明は、前記弁体は、前記弁座と当接する当接部と、  
前記当接部の変形を抑制する補強部とからなり、  
前記補強部は、引張り強さが  $200 \text{ N/mm}^2$  以上の材料からなることを特徴とする。

また本発明は、前記弁体の前記弁座に対向する領域の面積と前記開受圧面の面積とを同じにしたことを特徴とする。

また本発明は、前記弁座に着座した弁体の流体圧力を受ける受圧面積と、前記開受圧面の受圧面積とを一定とし、かつ前記関係を保持して、前記閉受圧面の受圧面積を縮小することを特徴とする。

また本発明は、前記受け部材は、その内周面によって移動受け部の前記開閉方向の移動を案内可能に構成されることを特徴とする。

また本発明は、前記受け部材と本体とは、螺嵌可能に構成され、螺合部分以外の当接部を有し、当接部はテーパ状に形成されることを特徴とする。

また本発明は、軸線に沿って変位可能に構成される弁体部材と、  
高圧ガスポンペに挿入され、ガスの入口が形成されたポンペ挿入部が一体に形成された本体と、を備える急速開放調圧弁であって、

前記ポンペ挿入部の機械的強度を上昇させる挿入部補強手段を備えることを特徴とする急速開放調圧弁である。

また本発明は、前記ポンペ挿入部は、ポンペ内に收容される收容部分とポンペ外に露出する露出部分とを含み、

前記挿入部補強手段は、收容部分と露出部分との境界付近を含む部位を補強す

WO 2004/062733

PCT/JP2004/000114

ることを特徴とする。

また本発明は、前記挿入部補強手段は、前記境界の軸線方向両側間にわたって設けられる補強手段本体部と、

前記境界よりも軸線方向一方側に設けられ、補強手段本体部に軸線方向一方側への駆動力を与えるためのねじ機構部と、

前記境界よりも軸線方向他方側に設けられ、補強手段本体部が軸線方向一方側へ螺進することを阻止する螺進阻止部と、を有することを特徴とする。

また本発明は、前記補強手段本体部は、円筒状に形成され、

前記螺進阻止部は、補強手段本体部に一体に形成され、半径方向外方に突出してボンベ挿入部に係止され、

前記ねじ機構部は、ボンベ挿入部の内周部に一体に形成される内ねじ部分と、補強手段本体部の外周部に一体に形成され、前記内ねじ部分に螺合される外ねじ部分とを有することを特徴とする。

また本発明は、消火用の不活性ガスを貯留する不活性ガスボンベと、

上記の急速開放調圧弁であって、前記本体の前記入口が、不活性ガスボンベに装着される急速開放調圧弁と、

急速開放調圧弁の出口からの不活性ガスを、消火区画に導くラインとを含むことを特徴とする消火装置である。

また本発明は、高圧ガスボンベに、

上記の急速開放調圧弁の前記本体の前記入口が装着されることを特徴とする高圧ガスボンベ装置である。

また本発明は、流体を供給する流体源と、

上記の急速開放調圧弁であって、前記本体の前記入口が、流体源に設けられる急速開放調圧弁とを含むことを特徴とする流体の急速供給装置である。

#### 【図面の簡単な説明】

本発明とこれらの目的とそれ以外の目的と、特色と利点とは、下記の詳細な説明と図面とから一層明確になるであろう。

図1は、本発明を適用した急速開放調圧弁の組み立て順序を示す図である。

WO 2004/062733

PCT/JP2004/000114

図 2 は、本発明を適用した急速開放調圧弁の組み立て順序を示す図である。

図 3 は、本例の急速開放調圧弁の全体構造を示す断面図である。

図 4 は、本例の急速開放調圧弁の全体構造を示す断面図である。

図 5 は、図 3 の A 1 - A 2 断面を示す図である。

図 6 は、封板機構の説明図であり、図 6 A は封板機構の拡大断面図で、図 6 B はこの機構のための弁作動機構の従断面図である。

図 7 は、上記急速開放調圧弁の弁体部材の各部に掛かる力の関係の説明図であり、図 7 A は開封後の状態で、図 7 B は開封前の状態を示す。

図 8 は、本発明の他の実施例である急速開放調圧弁の全体構造を示す断面図である。

図 9 は、本発明の他の実施例である急速開放調圧弁の全体構造を示す断面図である。

図 10 は、本発明の他の実施例である急速開放調圧弁の全体構造を示す断面図である。

図 11 は、急速開放調圧弁を適用できる装置である窒素消火装置の一例を示す系統図である。

図 12 は、従来の急速開放調圧弁の組み立て順序を示す図である。

図 13 は、従来の急速開放調圧弁の組み立て順序を示す図である。

図 14 は、従来の急速開放調圧弁の組み立て順序を示す図である。

図 15 は、図 14 の B 1 - B 2 断面を示す図である。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

以下、添付図面を参照して、本発明に従う急速開放調圧弁とそれを用いる消火装置、高圧ガスポンプ装置および流体の急速供給装置の好適な実施形態について説明する。図 1 および図 2 は、本発明を適用した急速開放調圧弁の組み立て順序を示す図である。

本例の急速開放調圧弁は、本体 1、弁体部材 2、バネ受け 3、付勢部材であるバネ 4、移動受け部である移動バネ受け 7 などを含んで構成される。また、弁体部材 2 は、弁体 21 と、弁体部材本体 22 とからなる。



WO 2004/062733

PCT/JP2004/000114

組み立て時には、まず、図 1 に示すように、本体 1 に対して弁体部材本体 2 2、バネ 4、移動バネ受け 7 を挿入し、上端部にバネ受け 3 をねじ込んで固定する。次に、弁体 2 1 を、入口ノズル部 1 1 の入口 1 1 a から挿入し、図 2 に示すように、弁体部本体 2 2 の下端に挿着する。弁体 2 1 と弁体部材本体 2 2 との固定は、たとえば、弁体 2 1 の内周面と、これに対応する弁体部材本体 2 2 の下端外周面とに、螺子を切り、弁体部本体 2 2 の下端を弁体 2 1 にねじ込んで固定する。

なお、弁体 2 1 と弁体部材本体 2 2 とは、本体 1 に弁体部材本体 2 2 を挿入したときに固定し、その後バネ 4、移動バネ受け 7 を挿入して、バネ受け 3 を固定してもよい。

図 1 2 ～図 1 4 で示したように、従来の急速開放調圧弁は、中胴 2 1 0 に弁体 2 2 1 と弁体部材本体 2 2 2 とを装着した後、中胴 2 1 0 を本体 2 0 1 に固定しなければならない。これに対して、本例の急速開放調圧弁は、弁体 2 1 を本体 1 の入口 1 1 a から挿入することにより、本体と中胴とを別体とすることなく一体化することができる。

図 3 および図 4 は、本例の急速開放調圧弁の全体構造を示す断面図である。

本例の急速開放調圧弁は、本体 1、弁体部材 2、通路としての横導通穴 1 4、連絡導通穴 1 6、導通穴 2 3、バネ受け 3、バネ 4、封圧手段として図 6 A に詳細を示す封板機構 5、封圧解除手段として図 6 B に示す弁作動機構 6 および移動バネ受け 7 などを備える。

本体 1 は、流体としてのたとえば高圧窒素の入口 1 1 a および出口 1 2 a を形成する入口ノズル部 1 1 および出口ノズル部 1 2、弁座 1 3 などを備えている。入口ノズル部 1 1 の内周面には、たとえば後述する図 1 1 に略図で示すように急速開放調圧弁 1 0 1 として高圧の窒素ポンペ 1 0 0 に装着されるためのねじを備えている。出口ノズル部 1 2 の内周面には、たとえば図 1 1 に示す窒素消火元ライン 1 0 5 の管が装着されるためのねじを備えている。本体 1 には、図示しないが圧力計やポンペ用安全弁の座等を必要に応じて適宜設けることができる。

弁体部材 2 は、弁体 2 1 と弁体部材本体 2 2 とからなり、弁体 2 1 は弁座 1 3 に接離して開閉される弁体部である。弁体 2 1 は、直接弁座 1 3 と当接する当接

WO 2004/062733

PCT/JP2004/000114

部 2 1 b と、当接部 2 1 b の変形を抑制する補強部であるキャップ 2 1 a とからなる。弁体部材本体 2 2 は、導通穴 2 3、閉受圧面 2 4、開受圧面 2 5などを備えている。弁体部材 2 は、弁開閉方向である図において上下の矢印 Z 1 - Z 2 で示す方向に移動可能に本体 1 によって案内される。導通穴 2 3 は、一端側および他端側として本例では、上端側から弁体部材 2 の略中央部の外周部で開口しており、外周部の開口から、連絡導通穴 1 6、封板 5 2 および横導通穴 1 4 を介して入口 1 1 a に通じている。閉受圧面 2 4 は、出口 1 2 a に導通し、弁開放時には、弁閉方向である Z 方向の圧力を受ける。このため、弁体部材 2 が本体 1 によって案内される案内面には、圧力シール用の O リングが介装されている。開受圧面 2 5 は、矢印 Z 1 方向の端部に形成され、弁開放時には、弁開方向である矢印 Z 2 方向の圧力を受ける。

弁座 1 3 の大きさを変えずに、弁体 2 1 を本体 1 の入口 1 1 a から挿入可能とするには、キャップ 2 1 a を小さくする必要がある。当接部 2 1 b は、たとえばテフロン（登録商標）などを用い、弁閉鎖時には、入口圧力によって、弁座 1 3 に圧接されている。入口圧力の大きさによっては、当接部 2 1 b が変形し、流体が出口 1 2 a に漏れ出すおそれがある。したがって、キャップ 2 1 a は、当接部 2 1 b の弁座 1 3 との当接面を除く部分を覆うことで当接部 2 1 b が変形しないように補強している。弁座 1 3 への圧接時に当接部 2 1 b は、横方向へ変形するため、変形を抑えるには、当接部 2 1 b の外周を所定の厚みで覆う必要がある。ここで、所定の厚みは、キャップ 2 1 a 材料の特性値である引張り強さによって決定される。引張り強さが大きいほどキャップ 2 1 a の厚みを薄くすることができ、弁体 2 1 を小さくすることができる。また、入口ノズル部 1 1 の壁厚は、入口圧力によって決まり、その結果、入口ノズル部 1 1 の内径も決まる。

入口ノズル部 1 1 の内径に基づいて、引張り強さと、当接部 2 1 b の外周を覆うキャップ 2 1 a の厚みとについて検討を行い、引張り強さが  $200 \text{ N/mm}^2$  以上の材料であれば、弁体 2 1 が入口 1 1 a から挿入可能となる大きさまで、当接部 2 1 b の外周を覆うキャップ 2 1 a の厚みを薄くしても、キャップ 2 1 a は十分な強度を有し、当接部 2 1 b の変形を抑制することができることがわかった。

WO 2004/062733

PCT/JP2004/000114

したがって、引張り強さが $200\text{ N/mm}^2$ 以上の材料を用い、当接部21bの外周を覆う部分を所定の厚み、たとえば $1.5\text{ mm}$ 以下とすることで、キャップ21aを含めた弁体1を十分に小さくすることができる。キャップ21aの材料として、たとえば真鍮およびSUSなどを用いて、弁体21を入口ノズル部11の内径より十分小さくすることができる。これにより、上記のような組み立てが可能となり、本体と中胴とを別体とすることなく一体化することができる。

バネ受け3は、本例では本体1の上端部の内側にねじ込まれることによって、これに装着されていて、移動バネ受け7を介してバネ4の反力を支持している。即ち、後述するように封板52の開封後には、導入された弁入口側の圧力を移動バネ受け7との間の空間部で受け止め、移動バネ受け7に圧力を発生させることにより、移動バネ受け7を介してバネ4の力を支持している。一方開封前には、バネ4がほぼ完全に伸びた状態になるように移動バネ受け7の上端を受け止めている。なお、この場合の移動バネ受け7の上端とバネ受け3の当たり面との間は、多少隙間ができる状態でもよく、反対に多少のバネ力が残る程度に接触していてもよい。

また、弁体部材2が気密状態で摺動可能なように、必要部分がOリングによってシールされている。バネ4は、移動バネ受け7と弁体部材2のバネ受け部26との間に介装され、弁体部材2をZ2方向に付勢している。

移動バネ受け7は、バネ受け3とバネ4との間に介装され、本例では本体1によって開閉方向Z1-Z2に移動可能に案内され、開受圧面25と同じ圧力を受ける受圧面7aを備え、Z2の開方向の所定位置である下位置まで移動したときに位置決め部17で停止され、バネ4に付勢力Fを発生させる。即ち、移動バネ受け7はバネ受け3の内側にあつて新たに実質的なバネ受けとして作動する。なお、位置決め部17をねじ込み式にしたり、その上に載せられる厚みの薄い調整部材を準備する方法などにより、位置決め部17の位置を調整可能にしてもよい。

図5は、図3のA1-A2断面を示す図である。弁開放時には、弁体部材2が紙面に垂直で手前から奥への方向に摺動する。このとき、流体は、紙面奥から手前に進み、流体導出口12bによって出口12aに導かれ、出口12aから弁外

WO 2004/062733

PCT/JP2004/000114

部に放出される。図 1 2 に示したように、従来の急速開放調圧弁では、中胴 2 1 0 と本体 2 0 1 とが別体であるため、中胴 2 1 0 に流体導出口 2 1 2 b を複数設け、各流体導出口 2 1 2 b によって導かれた流体を、流体導出溝 2 1 2 c を介して出口 2 1 2 a に導いている。この場合出口 2 1 2 a の流量のばらつきが大きくなる。これに対し、本例の急速開放調圧弁では、中胴と本体とを一体化しているため、流体導出口 1 2 b と出口 1 2 a とがずれることがないので流量のばらつきが無く、良好な流量特性を実現できる。

封圧機構 5 は、図 6 A に示すように、ねじ付きリング 5 1、封圧部材としてのたとえば薄肉ステンレス鋼板などでできた封板 5 2、ねじ付きリング 5 1 で押し付けられることによって封板 5 2 を挟み込むパッキン 5 3、5 4 などによって構成されている。また、ねじ付きリング 5 1 の先端部分に流体の送気口 5 5 が設けられている。封板 5 2 は、横導通穴 1 4 と連絡導通穴 1 6 との導通を封鎖することで入口 1 1 a と導通穴 2 3 との導通を封鎖している。

なお、封圧機構 5 を構成するノズル部の外側はねじ 5 6 になっている。そのため、図 6 B に示す、弁作動機構 6 の内筒 6 2 の先端部分の内側にねじ 6 2 a が切られていて、これがノズル部のねじ 5 6 に外から螺合するようになっている。

弁作動機構 6 は、図 6 B に示すように、作動ガス導入口 6 1 a が装着された外筒 6 1、その中に挿入された内筒 6 2、中央部分に穴が開けられ内筒 6 2 の上端を閉鎖するように内筒 6 2 内にねじ込まれて装着されたカバー 6 3、内筒 6 2 内に摺動可能に挿入されカバー 6 3 の先端部で反作動方向である上方位置を規制された作動リング 6 4、これに装着された前記針部材 6 5 および封板 5 2 に対向するように設けられる針部としての前記尖端 6 5 a、作動リング 6 4 を反作動方向である上方に付勢するバネ 6 6、カバー 6 3 の穴に挿入されたリング付きのロット 6 7、その操作のキャップ 6 8、これとカバー 6 3 との間に介装されロット 6 7 を位置保持する挟み板 6 9、これを封印しているピン 6 9 a および係止している鎖 6 9 b、これを取り付けているねじ 7 0 などによって構成されている。また、必要位置にシール用の O リングが設けられている。

このような構造において、作動リング 6 4 は、流体圧力として図 1 1 に示す高

WO 2004/062733

PCT/JP2004/000114

圧のCO<sub>2</sub>起動ガスライン104の圧力を受けることにより、先端65aが封板52を貫通するように、針部材65を介して先端65aを付勢するピストン状部材に相当する。また、ロッド67、キャップ68、挟み板69などは、作動リング64を付勢できるように形成された操作部を構成する。

図7は、弁体部材2に掛かる圧力の関係を示し、図7Aは封板52が破られた開封後の状態で、図7Bは開封前の状態である。封板52が破られると、本例の急速開放調圧弁では、入口11aのガスが順次、横導通穴14、送気口55、連絡導通穴16、導通穴23を経由して開受圧面25および移動バネ受け7の受圧面7aに流れ、図7Aに示す如くこれらの上に圧力P<sub>1</sub>が作用する。これにより、受圧面7a側では、この部分の圧力P<sub>1</sub>によって移動バネ受け7が押し下げられ、バネ4を圧縮しつつ所定位置Lまで下がると本体1の位置決め部17に当たって停止する。このとき、移動バネ受け7によって圧縮されたバネ4は弁体部材2に開方向のバネ力Fを作用させる。

弁体部材2は、圧力調整機能に関連した各部寸法として、弁座13の寸法としての弁座の当たり部分の中心直径d<sub>3</sub>、開受圧面24の寸法としての外径d<sub>5</sub>、および開受圧面25の寸法としての外径d<sub>4</sub>を有する。これら各部寸法および付勢力としてのバネ力Fは、出口12aの圧力P<sub>2</sub>が所定圧力以下になる関係に定められる。なお、d<sub>1</sub>およびd<sub>2</sub>は、入口圧力の作用する導通穴23の直径および出口圧力の作用する弁体部材2の軸部の最小直径で、共に中間的に介在する寸法である。

上記のような関係に構成するためには、P<sub>2</sub>が所定圧力以上になると弁が閉鎖するように上記寸法等を定める必要がある。したがって、入口11aの圧力をP<sub>1</sub>としてその条件を式にすると、

$$(\pi/4) [P_1 d_3^2 + P_2 (d_5^2 - d_2^2)] \quad (\text{弁閉鎖力})$$

$$\geq (\pi/4) [P_1 (d_4^2 - d_1^2) + P_2 (d_3^2 - d_2^2)] + F \quad (\text{弁開放力})$$

したがって、

$$(\pi/4) [P_1 (d_3^2 + d_1^2 - d_4^2) + P_2 (d_5^2 - d_3^2)] \geq F \quad \cdots (1)$$

この式の左辺は圧力による弁閉鎖力の合計であり、右辺はバネ力による弁開放

WO 2004/062733

PCT/JP2004/000114

力である。この式によれば、 $P_1$ は一定であり、 $F$ はバネ定数が定まると一定伸びにおいては一定の力になるから、 $d_5$ を $d_3$ より大きくしておけば、 $P_2$ が大きくなると弁閉鎖力が大きくなる。したがって、諸寸法および $F$ を上式のような関係に定めると、出口圧力 $P_2$ が一定値を越えると圧力による弁閉鎖力がバネ力より大きくなって弁が閉じ、 $P_2$ はそれ以上 $P_1$ に接近しないので、出口圧力 $P_2$ を目的とする一定圧力以下に制限することができる。

ここで、開受圧面25の面積 $(\pi/4)(d_4^2 - d_1^2)$ と、弁座13に当接する弁体21の面積 $(\pi/4)d_3^2$ とを等しくすると、上式は、

$$(\pi/4) [P_2 (d_5^2 - d_3^2)] \geq F \quad \dots (2)$$

となる。このようにすれば、 $d_5$ 、 $d_3$ および $F$ のみを定めることにより、出口圧力を目的とする所定圧力以下に制限することができる。したがって、弁の設計が容易になる。また、入口圧力に関係なく出口圧力を制限できるので、仮に入口圧力が低下し、何らかの原因で出口圧力が上昇しても、入口側への流体の逆流を防止することができる。さらに、圧力調整に関連する部分が少なくなるため、作動の安定性が高く、確実に出口圧力を制限でき、弁の信頼性が向上する。

また、入口圧力、出口圧力を変更することなく急速開放調圧弁を小型化するためには、 $d_5$ を小さくして急速開放調圧弁の径を細くするとともに、圧力バランスが変わらないように $d_5$ の変化に応じてバネ力 $F$ を小さくする。急速開放調圧弁の径を細くすると、入口11aから出口12aまでの流路が狭くなり、流量特性が低下してしまうことが予想されるが、バネ力 $F$ を小さくすることで、弁開放時にバネ力 $F$ が弁体部材2に作用するまでの応答時間が短くなるとともに、弁体部材2の開方向への摺動変位量が大きくなる。これにより、流量特性を低下させることなく急速開放調圧弁を小型化することができる。

封板52が開いていないときには、開受圧部25には入口圧力 $P_1$ がかからず、大気圧の状態になっているから、式(1)によれば $d_4 = 0$ の状態になるので、弁閉鎖力は十分大きくなり、弁は確実に閉じた状態を維持する。このときには、出口圧力は当然大気圧になっている。

一方、この状態で封板52が破られると、式(1)または式(2)において、

WO 2004/062733

PCT/JP2004/000114

$P_1$ が大気圧より十分大きいとすれば $P_2$ はほぼ0とみなせるから、開受圧面25の面積 $(\pi/4)(d_4^2 - d_1^2)$ と、弁座13に当接する弁体21の面積 $(\pi/4)d_3^2$ とが同じか、または差がそれ程大きくなければ、弁開閉力としては殆どバネ力Fだけが作用することになるため、弁は確実に開かれる。そして、出口圧力が所定圧力以上に上昇するまで開いた状態が維持される。この場合、弁を開く力が少しでも大きければ弁は全開状態になるので、開閉機構や圧力調整機構によって流体抵抗が増加するという事は全くない。

封板52の開封前では、 $P_1$ の圧力が高く、一方、弁座13が弁体21に当接して弁が閉じているため出口12a側の圧力は低い大気圧 $P_0$ になっている。その結果、前式(1)にも示すように、圧力 $P_1$ による弁閉鎖力がバネによる弁開放力Fより充分大きいので、弁を閉じることができる。しかし $P_1$ が一定の圧力以下になると、弁閉鎖力がバネ力Fによる弁解放力より小さくなって弁が開くことがある。

本例の急速開放調圧弁では、図7Bに示すように、移動バネ受け7の受圧面7aに作用する圧力が大気圧 $P_0$ になることによってバネ4を圧縮する力が解放され、移動バネ受け7はバネ力F発生させる位置Lから、バネ力がほぼ零の $F_0$ になる位置Hまで上昇する。その結果、弁体部材2のバネ受け部26にはバネ4の力が殆ど作用しなくなり、封板が破れない限り弁の閉鎖状態が維持されることになる。なお、図中の $P_0$ 、 $F_0$ の矢印は圧力および力の方向を示すものであり、大きさがほぼ0であることは上記のとおりである。

図8は、本発明の他の実施例である急速開放調圧弁の全体構造を示す断面図である。

本実施例の急速開放調圧弁は、本体1a、弁体部材2、バネ受け8、付勢部材であるバネ4、移動受け部である移動バネ受け7などを含んで構成される。また、弁体部材2は、弁体21と、弁体部材本体22とからなる。本実施例の急速開放調圧弁は、図3および図4で示した実施例の急速開放調圧弁に対して、本体およびバネ受けの形状が異なっており、それ以外の部位については、同様である。なお、図3および図4で示した急速開放調圧弁と同様の部位については同じ参照符

WO 2004/062733

PCT/JP2004/000114

号を付し、詳細な説明は省略する。また、図 7 で示した弁体部材 2 に掛かる圧力の関係についても、図 3 および図 4 で示した急速開放調圧弁と同様である。

上記実施例では、本体 1 の上端部内周面とバネ受け 8 の外周面とに、それぞれ対応する螺子を切り、バネ受け 8 を本体 1 の上端部に螺嵌している。本実施例では、本体 1 a の上端部外周面と、本体 1 a の上端部を覆うように形成されたバネ受け 8 の内周面とに、それぞれ対応する螺子を切り、本体 1 a の上端部をバネ受け 8 に螺入するようにして螺嵌する。上記実施例では、移動バネ受け 7 は、本体 1 の内周面に沿って開閉方向 Z 1 - Z 2 に移動可能に案内される。本実施例では、バネ受け 8 が、その内周面に沿って移動バネ受け 7 を開閉方向 Z 1 - Z 2 に移動可能に案内する。したがって、本体 1 a の開閉方向長さは、本体 1 の開閉方向長さに比べて、少なくともバネ受け 8 の開閉方向厚みおよび移動バネ受け 7 の可動領域の開閉方向厚みの和程度、具体的には、本体 1 の開閉方向長さに対して 10% ~ 30% 程度短縮することができる。これにより、本体 1 a が軽量化され、加工が容易になる。

また、バネ受け 8 と本体 1 a には、バネ受け 8 と本体 1 a との螺合時に当接し、互いの螺子部より上部に位置するバネ受け側当接部 8 a、本体側当接部 1 b が設けられている。バネ受け側当接部 8 a および本体側当接部 1 b は、弁体部材 2 の中心軸を中心とするテーパ状に形成されており、これによって、バネ受け 8 と本体 1 a との螺合時の軸合わせが容易になる。バネ受け側当接部 8 a および本体側当接部のテーパ角度は  $60^{\circ} \pm 20^{\circ}$  程度が望ましい。

入口ノズル部 11 の外周面は、たとえば図 11 に示すように急速開放調圧弁 101 として高圧の窒素ポンペ 100 に装着するため、入口ノズル部 11 がテーパねじとなっている。急速開放調圧弁 101 を窒素ポンペ 100 に装着した状態で窒素ポンペ 100 が転倒または落下することにより、入口ノズル部 11 に過大な力が加わると、応力集中が生じ、入口ノズル部 11 が変形してしまう問題がある。

これに対して以下に示す実施例では、ポンペ挿入部である入口ノズル部 11 の機械的強度を上昇させる挿入部補強手段を備えている。特に、上記のように、ポンペ内に収容される収容部分とポンペ外に露出する露出部分との境界付近を含む



WO 2004/062733

PCT/JP2004/000114

部位に応力が集中するのでこれを補強することで、ポンペに挿入された状態での急速開放調圧弁、特に入口ノズル部 11 の変形を防止することができる。

図 9 は、本発明の他の実施例である急速開放調圧弁の全体構造を示す断面図である。本実施例の急速開放調圧弁は、本体 1 a、弁体部材 2、バネ受け 8、付勢部材であるバネ 4、移動受け部である移動バネ受け 7、挿入部補強手段である補強用プッシュ 10 などを含んで構成される。また、弁体部材 2 は、弁体 21 と、弁体部材本体 22 とからなる。本実施例の急速開放調圧弁は、図 3、図 4 および図 8 で示した実施例の急速開放調圧弁に対して、入口ノズル部 11 の形状および補強用プッシュ 10 を備えることが異なっている。なお、図 3、図 4 および図 8 で示した急速開放調圧弁と同様の部位については同じ参照符号を付し、詳細な説明は省略する。また、図 7 で示した弁体部材 2 に掛かる圧力の関係についても、図 3、図 4 および図 8 で示した急速開放調圧弁と同様である。

補強用プッシュ 10 の構造は、ポンペ内に收容される收容部分とポンペ外に露出する露出部分との境界の軸線方向両側間にわたって設けられる補強手段本体部であるプッシュ本体 10 a と、境界よりも軸線方向一方側に設けられ、プッシュ本体 10 a に軸線方向一方側への駆動力を与えるためのねじ機構部 10 b と、境界よりも軸線方向他方側に設けられ、プッシュ本体 10 a が軸線方向一方側へ螺進することを阻止する螺進阻止部 10 c とからなる。本実施例では、軸線方向一方側とはポンペ外に露出する露出部分側、すなわち急速開放調圧弁側であり、軸線方向他方側とはポンペ内に收容される收容部分側、すなわちポンペ側である。

より具体的な構成としては、プッシュ本体 10 a は、円筒状に形成されている。ねじ機構部 10 b は、入口ノズル部 11 の内周部に一体に形成される内ねじ部分と、プッシュ本体 10 a の外周部に一体に形成され、前記内ねじ部分に螺合される外ねじ部分とを有する。螺進阻止部 10 c は、プッシュ本体 10 a に一体に形成され、半径方向外方に突出して入口ノズル部 11 に係止される。

補強用プッシュ 10 を装着する際は、ねじ機構部 10 b が先に挿入される方向で、入口 11 a から挿入し、軸線まわりに回転させて螺進させる。このときプッシュ本体 10 a は螺進しようとするが、螺進阻止部 10 c によって、プッシュ本

WO 2004/062733

PCT/JP2004/000114

体 10 a の螺進が阻止される。ここで、さらに回転を与えることで、螺進阻止部 10 c が入口ノズル部 11 を、螺進方向に押さえ込む力と、ねじ機構部 10 b がポンベ側に引っ張る力とで入口ノズル部 11 が圧縮状態となる。これにより、入口ノズル部 11 の機械的強度を上昇させることができる。

挿入部補強手段である補強用ブッシュ 10 は、従来構造の急速開放調圧弁に適用してもよい。

図 10 は、本発明の他の実施例である急速開放調圧弁の全体構造を示す断面図である。本実施例の急速開放調圧弁は、本体 201、弁体部材 202、バネ受け 203、バネ 204、移動バネ受け 207、中胴 210、補強用ブッシュ 20 などを含んで構成される。

本実施例の急速開放調圧弁は、図 14 で示した急速開放調圧弁に対して、入口ノズル部 11 に補強用ブッシュ 20 を備えることが異なっている。なお、図 14 で示した急速開放調圧弁と同様の部位については同じ参照符号を付し、詳細な説明は省略する。また、図 7 で示した弁体部材 2 に掛かる圧力の関係については、図 3、図 4、図 8 および図 9 で示した急速開放調圧弁と同様である。

本実施例では、補強用ブッシュ 20 の構造は、ブッシュ本体 20 a、ねじ機構部 20 b および螺進阻止部 20 c からなり、図 9 に示した補強用ブッシュ 10 の構造と類似しているが、ねじ機構部 20 b および螺進阻止部 20 c の位置が異なっている。本実施例の急速開放調圧弁は、本体 201 と中胴 210 とが別体であるため、補強用ブッシュ 20 を、入口 11 a からではなく、中胴 210 側から挿入し、軸線まわりに回転させて螺進させる。したがって、本実施例では、軸線方向一方側とはポンベ内に収容される収容部分側、すなわちポンベ側であり、軸線方向他方側とはポンベ外に露出する露出部分側、すなわち急速開放調圧弁側である。

補強用ブッシュ 20 の方向が異なっても、その作用効果は補強用ブッシュ 10 と同様で、螺進阻止部 20 c が入口ノズル部 11 を、螺進方向に押さえ込む力と、ねじ機構部 20 b がポンベ側に引っ張る力とで入口ノズル部 11 が圧縮状態となる。これにより、入口ノズル部 11 の機械的強度を上昇させることができ

WO 2004/062733

PCT/JP2004/000114

る。

なお、補強用ブッシュ 10、20 の、ねじ機構部 10b、20b の軸線方向長さは、螺嵌することによってねじ機構部 10b、20b と入口ノズル部 11 のねじ面の面圧として  $3 \sim 5 \text{ kg/mm}^2$  の力を加えることができる程度の長さであることが望ましい。ただし、長くともせん断力が発生する可能性がある境界付近までとする。また、螺進阻止部 10c、20c の軸線方向長さおよび半径方向外方に突出した突出部の半径方向長さは、螺嵌することによってねじ機構部 10b、20b と入口ノズル部 11 のねじ面の面圧として  $3 \sim 5 \text{ kg/mm}^2$  の力を加えられたとき、螺進阻止部 10c、20c に発生するせん断力に十分耐え得る長さであることが望ましい。

図 11 は、上記の急速開放調圧弁が適用される装置の一例である窒素消火装置の概略系統を示す図である。窒素消火装置は、 $40^\circ \text{C}$  で  $150 \text{ kgf/cm}^2 \text{G}$  程度の圧力になるまで昇圧された窒素の充填された窒素ボンベ 100、これに装着された急速開放調圧弁 101、温度  $40^\circ \text{C}$  で  $110 \text{ kgf/cm}^2 \text{G}$  程度の圧力を持つ起動用の  $\text{CO}_2$  ボンベ 102、これに装着され図 6B の弁作動機構と同様の構造で高圧不活性ガスの代わりにソレノイドなどで作動するスターター 103、起動ガスライン 104、消火元ライン 105、安全装置 106、元弁 107、消火区画を選択するための選択弁 108、個別消火ライン 109、消火区画 110 などによって構成されている。急速開放調圧弁は、開受圧面 25 の面積  $(\pi/4)(d_4^2 - d_1^2)$  と、弁座 13 に当接する弁体 21 の面積  $(\pi/4)d_3^2$  とが同じとし、たとえば  $P_2 = 110 \text{ kgf/cm}^2 \text{G}$  として、式 (2) に基づいて、

$$(\pi/4) [110 (d_5^2 - d_3^2)] = F \quad \dots (3)$$

の関係に設計される。ここで、 $d_5$  および  $d_3$  の単位は  $\text{cm}$ 、 $F$  の単位は  $\text{kgf}$  である。

以上のような構成の急速開放調圧弁は次のように作動する。急速開放調圧弁には、窒素ボンベ 100 から約  $150 \text{ kgf/cm}^2 \text{G}$  の入口圧力  $P_1$  がかかっていて、封板 52 は破られていない。したがって、式 (1) において、 $d_4 = 0$  として  $P_1 (d_3^2 + d_1^2) \pi/4$  という大きな弁閉鎖力が作用していて、弁は確実に

WO 2004/062733

PCT/JP2004/000114

に閉じた状態になっている。この状態で、たとえば何れかの消火区画 110 で火災が発生すると、スターター 103 が操作され、CO<sub>2</sub>ボンベ 102 から起動ガスライン 104 を介して、急速開放調圧弁 101 の弁作動機構 6 に圧力 110 kgf/cm<sup>2</sup>G 程度の作動ガスが導入される。

弁作動機構 6 では、起動ガスが外筒 61、内筒 62、カバー 63 のそれぞれに開けられた導通孔を介して作動リング 64 の上部に導入され、これとロッド 67 との間でガス圧が発生し、作動リング 64 およびこれと共に針部材 65 と尖端 65a が押し下げられ、封板 52 を突き破ってこれを開き、窒素が直ちに入口 11a から横導通穴 14、送気口 55、連絡導通穴 16、導通穴 23 を介して上端部に入り、弁体部材 2 の開受圧面 25 および移動バネ受け 7 の受圧面 7a に圧力 P<sub>1</sub> を作用させる。一方、d<sub>3</sub> および d<sub>4</sub> が共に有効になって式 (1) の P<sub>1</sub> 部分が 0 になり、出口圧力 P<sub>2</sub> も大気圧であるから、圧力による弁開閉力が殆どなくなり、バネ力 F によって弁体部材 2 が確実に押し下げられ、弁は瞬時に開く。これにより、消火元ライン 105 以下に迅速に窒素が流され、消火区画 110 内に充填して消火効果を発揮する。

一方、弁が開いたときに、たとえば元弁 107 や選択弁 108 が閉まっていたような場合には、消火元ライン 105 の圧力が上がり、その結果急速開放調圧弁 101 の出口 12a の圧力が上昇する。ところが、この圧力が 110 kgf/cm<sup>2</sup> になると、式 (2) のように寸法やバネ力が決められているため出口圧力による力と弁開閉力がバランスし、圧力が 110 kgf/cm<sup>2</sup> を越えると、圧力による弁閉鎖力がバネ力に勝って弁が閉鎖する。その結果、110 kgf/cm<sup>2</sup> G 以上の出口側圧力の過度の上昇が防止される。

以上のように、本例の急速開放調圧弁によれば、消火すべきときに急速且つ確実に弁を開いて流体を供給できると共に、出口側の圧力を所定圧力としてたとえば 110 kgf/cm<sup>2</sup> G 以下に制限することができる。したがって、出口側の配管や弁等の消火系の一切のものの耐圧を従来の CO<sub>2</sub> 消火系の場合と同じ 110 kgf/cm<sup>2</sup> G 以上に上げる必要がなくなる。その結果、設備費用の増加等を招くことなく、たとえば 150 kgf/cm<sup>2</sup> G という消火能力の大きい窒素

WO 2004/062733

PCT/JP2004/000114

消火装置を用いることが可能になる。

なお、窒素消火装置としては、たとえば  $300 \text{ kgf/cm}^2 \text{G}$  程度の圧力のものも使用可能である。また、本急速開放調圧弁は、窒素消火装置のほか、他の不活性ガス消火装置や高圧ガスポンペ等に広く使用できるものである。

また、窒素ポンペ 100 の圧力が低下したときでも、窒素の出口ラインへの流出を防止することができる。なお、弁が開いて窒素が出口ラインに入った場合でも、消火系統では元弁 107 や選択弁 108 によって消火区域内への不必要な消火ガスの吹き出しは阻止されているので、危険性は全くない。また本例によれば、工場から出荷時に窒素ポンペ 100 に窒素を充填する場合にも、弁の抵抗によって少しでもポンペ内の圧力が上昇すると直ちに弁が閉まるので、出口ノズル部 12 を解放した状態、または僅かにキャップを被せるだけの状態で窒素を充填できるようになり、弁の取扱性を良くすることができる。

本発明は、その精神または主要な特徴から逸脱することなく、他のいろいろな形で実施することができる。したがって、前述の実施形態は、あらゆる点で単なる例示に過ぎず、本発明の範囲は、請求の範囲に示すものであって、明細書本文には何ら拘束されない。

さらに、請求の範囲の均等範囲に属する変形や変更は、全て本発明の範囲内のものである。

#### 【産業上の利用可能性】

本発明によれば、急速開放調圧弁を本体と、弁体部材と、受け部材と、付勢部材と、封圧手段と、封圧解除手段との組合せによって構成し、本体の入口と他端側との間を導通させる通路を弁体部材および本体に設け、その通路を封圧手段の封圧部材で封鎖し、本体の弁座に着座した弁体部の流体圧力を受ける受圧面積、弁体部材の開受圧面の受圧面積、前記他端側に位置する開受圧面の受圧面積、および付勢部材の開付勢力を、通路の一端側と他端側とが導通し開受圧面が開方向の圧力を受けているときに出口の圧力が所定圧力を越えると弁体部を閉にする弁閉鎖力が付勢力より大きくなって弁体部が閉にされるように、本体出口の圧力が所定圧力以下になる関係に定めているので、各条件によって弁体部材は次のよう

WO 2004/062733

PCT/JP2004/000114

に開閉する。

まず、封圧手段が作動せず通路が封圧部材で封鎖されているときには、開受圧面が作動せず、したがって弁体部材に閉方向に作用する入口圧力の力が付勢部材の付勢力より大きくなり、弁体部材の閉鎖状態が維持される。

次に、封圧手段が作動すると、通路を封鎖している封圧部材が開かれて開受圧面に入口圧力がかかり、これが弁体部材入口部分の閉圧力を解除または低減し、付勢部材の付勢力を有効にして弁体部材を確実に開く。

さらに、この状態で出口圧力が大きくなると、閉受圧面の圧力が付勢部材の付勢力より大きくなり、弁を閉鎖し、出口圧力の一定以上の上昇を制限する。その結果、流体入口圧力が高圧であっても、出口圧力を所定圧力以下にし、配管や弁類等の耐圧をその圧力まで下げる。そして、たとえば、従来の消火システムの設計圧力に相当する出口圧力として  $110 \text{ kgf/cm}^2 \text{G}$  の値を維持し、即ち配管系等のコストを上昇させることなく、 $150 \text{ kgf/cm}^2 \text{G}$  程度以上の高圧で消火能力の大きい窒素消火装置の採用を可能にする。

また、受け部材と付勢部材との間に開受圧面と同じ圧力を受ける受圧面を備えた移動受け部を設け、これを開閉方向に移動可能に案内し、封圧が解除されると受圧面が前記圧力を受けて移動受け部を開方向の所定位置に移動させると共に、この位置で停止するように位置決め部を設けるので、開封時にはこの決められた位置で付勢部材に前記付勢力を発生させることができる。その結果、出口圧力を所定圧力以下に制御することができる。

一方、封圧が解除されていないときには、受圧面が圧力を受けていないので、移動受け部を所定位置に移動させる力が発生しないと共に、移動受け部は付勢部材の反力を受けて所定位置とは反対の方向に自由に移動する。その結果、付勢部材の付勢力が発生しなくなり、弁体部材は付勢部材によって開方向に付勢されなくなる。その結果、入口側の流体圧力が低下したときでも、付勢部材の付勢力による不必要な弁の開放が防止される。また、急速開放調圧弁が装着される消火ガス容器等にガスを充填するときにも、出口側を完全に閉鎖することなくガスを充填できるようになるので、装置の取扱性を向上させることができる。

WO 2004/062733

PCT/JP2004/000114

以上のような構成の急速開放調圧弁を実現するには、図 1 2～図 1 4 に示した従来の急速開放調圧弁のように、弁座を設けた中胴が必要であった。しかし、本発明では、弁体が、本体の入口を通じて弁体部材本体の一端側に着脱可能に装着されるので、本体に弁座を設け、弁体部材本体を本体の上端側から、弁体を本体の入口から挿入し、弁座を挟み込むようにこれらを装着することができる。これにより、中胴が不要となり、部材点数を減らして急速開放調圧弁を小型化することができる。

また本発明によれば、封圧解除手段として、封圧部材に対向するように設けられる針部を流体圧力で作動するピストン状部材に取り付け、これを操作部によって操作できるようにするので、封圧部材を流体圧力によって遠隔作動できると共に、流体圧力ラインに故障等が生じた場合でも、機側で手動操作によって封圧部材を開閉でき、装置の安全性を向上させることができる。

また本発明によれば、弁体は、弁座と当接する当接部と、当接部の変形を抑制する補強部とからなる。

弁座への圧接時に当接部は、横方向へ変形するため、変形を抑えるには、当接部の外周を所定の厚みを有する補強部で覆う必要がある。ここで、所定の厚みは、補強部材料の特性値である引張り強さによって決定される。引張り強さが大きいほど補強部の厚みを薄くすることができ、弁体を小さくすることができる。

また本発明によれば、弁体の弁座に対向する領域の面積と開受圧面の面積とを同じにしているので、弁体部材の開閉力は、出口圧力と弁座の寸法と開受圧面の寸法と付勢部材の付勢力とによって定まる。したがって弁の設計が容易になる。また、入口圧力に関係なく出口圧力を制限できるので、出口圧力の上昇時に入口側への流体の逆流を防止することができる。さらに、圧力調整に関連する部分が少なくなるため、弁の作動安定性が高くなり、確実に出口圧力を制限でき、弁の信頼性を向上させることができる。

また本発明によれば、弁座に着座した弁体の流体圧力を受ける受圧面積と、前記開受圧面の受圧面積とを一定とし、かつ前記関係を保持して、開受圧面の受圧面積を縮小する。開受圧面の受圧面積を縮小することにより弁閉鎖力が低下する

WO 2004/062733

PCT/JP2004/000114

ので関係が変化してしまうが、バネ力を小さくすることで実現できる。閉受圧面の受圧面積を縮小することで、急速開放調圧弁の径を縮小し、さらに小型化することができる。また、バネ力を小さくすることで、弁体部材の変位量を大きくすることができ、流量特性を向上させることができる。

また本発明によれば、受け部材は、その内周面によって移動受け部の前記開閉方向の移動を案内可能に構成される。これによって、本体の開閉方向長さを短くすることができ、本体が軽量化され、加工が容易になる。

また本発明によれば、前記受け部材と本体とは、螺嵌可能に構成され、螺合部分以外の当接部を有し、当接部はテーパ状に形成される。これによって、受け部材と本体との螺合時の軸合わせが容易になる。

また本発明によれば、軸線に沿って変位可能に構成される弁体部材と、高圧ガスポンペに挿入され、ガスの入口が形成されたポンペ挿入部が一体に形成された本体と、を備えており、ポンペ挿入部の機械的強度を上昇させる挿入部補強手段を備えている。特に、挿入部補強手段は、ポンペ内に収容される収容部分とポンペ外に露出する露出部分との境界付近を含む部位を補強する。

ポンペ挿入部の機械的強度が上昇することで、ポンペに挿入された状態での急速開放調圧弁の、特にポンペ挿入部の変形を防止することができる。

また本発明によれば、挿入部補強手段の構造は、境界の軸線方向両側間にわたって設けられる補強手段本体部と、境界よりも軸線方向一方側に設けられ、補強手段本体部に軸線方向一方側への駆動力を与えるためのねじ機構部と、境界よりも軸線方向他方側に設けられ、補強手段本体部が軸線方向一方側へ螺進することを阻止する螺進阻止部とからなる。より具体的には、前記補強手段本体部は、円筒状に形成され、螺進阻止部は、補強手段本体部に一体に形成され、半径方向外方に突出してポンペ挿入部に係止され、ねじ機構部は、ポンペ挿入部の内周部に一体に形成される内ねじ部分と、補強手段本体部の外周部に一体に形成され、前記内ねじ部分に螺合される外ねじ部分とを有する。

挿入部補強手段をポンペ挿入部に螺嵌することで、螺進阻止部による押さえ込む力と、ねじ機構部が引っ張る力とによって、ポンペ挿入部が圧縮された状態と



WO 2004/062733

PCT/JP2004/000114

なり、ポンペ挿入部の機械的強度を上昇させることができる。さらに、挿入部補強手段に、ポンペ挿入部より高強度の材料を用いることでより強度を上昇させることができる。

また本発明によれば、上記の急速開放調圧弁を用いる消火装置、高圧ガスポンペ装置および流体の急速供給装置が実現されるので、消火用の不活性ガスなどの流体を迅速に供給することができるとともに、その流体の圧力を所定圧力以下に抑制することができる。

WO 2004/062733

PCT/JP2004/000114

## 請 求 の 範 囲

1. 流体の入口および出口と弁座とを備えた本体と、

一端側と他端側とを有し、前記出口に導通し閉方向の圧力を受ける閉受圧面および前記他端側に形成され開方向の圧力を受ける開受圧面を備え、前記本体に開閉方向に移動可能に案内される弁体部材本体と、前記入口を通じて前記一端側に着脱可能に装着され、前記弁座に接離して開閉される弁体とからなる弁体部材と、

前記入口と前記他端側との間を導通させる通路と、

前記弁体部材を開方向に付勢する付勢部材と、

受け部材と前記付勢部材との間に介装され前記開閉方向に移動可能に案内され前記開受圧面と同じ圧力を受ける受圧面を備え前記開方向の所定位置に移動したときに前記付勢手段に前記付勢力を発生させる移動受け部と、

前記移動受け部を前記所定位置で停止させるように前記本体に設けられた位置決め部と、

前記通路を閉鎖するように取り付けられる封板を備えた封圧手段と、

作動されたときに前記封板を破って前記通路内の圧力を前記開受圧面に供給できるように形成され前記本体に取り付けられる封圧解除手段とを有し、

前記弁座に着座した弁体の流体圧力を受ける受圧面積と、前記閉受圧面の受圧面積と、前記開受圧面の受圧面積と、前記付勢部材の付勢力とは、前記通路が導通し前記開受圧面が前記開方向の圧力を受けて前記弁体部が開になると共に、前記出口の圧力が所定圧力を越えると前記弁体部を閉にする弁閉鎖力が前記付勢力より大きくなって前記弁体部が閉になるような関係に定められていることを特徴とする急速開放調圧弁。

2. 流体の入口および出口と弁座とを備えた本体と、

一端側と他端側とを有し、前記出口に導通し閉方向の圧力を受ける閉受圧面および前記他端側に形成され開方向の圧力を受ける開受圧面を備え、前記本体に開閉方向に移動可能に案内される弁体部材本体と、前記入口を通じて前記一端側に着脱可能に装着され、前記弁座に接離して開閉される弁体とからなる弁体部材と、

前記入口と前記他端側との間を導通させる通路と、

WO 2004/062733

PCT/JP2004/000114

- 前記弁体部材を開方向に付勢する付勢部材と、
- 受け部材と前記付勢部材との間に介装され前記開閉方向に移動可能に案内され前記開受圧面と同じ圧力を受ける受圧面を備え前記開方向の所定位置に移動したときに前記付勢手段に前記付勢力を発生させる移動受け部と、
- 前記移動受け部を前記所定位置で停止させるように前記本体に設けられた位置決め部と、
- 前記通路を閉鎖するように取り付けられる封圧部材を備えた封圧手段と、
- 作動されたときに前記封圧部材を開いたままに保って前記通路内の圧力を前記開受圧面に供給できるように形成され前記本体に取り付けられる封圧解除手段とを有し、
- 前記弁座に着座した弁体の流体圧力を受ける受圧面積と、前記閉受圧面の受圧面積と、前記開受圧面の受圧面積と、前記付勢部材の付勢力とは前記通路が導通し前記開受圧面が前記開方向の圧力を受けて前記弁体部が開になると共に、前記出口の圧力が所定圧力を越えると前記弁体部を閉にする弁閉鎖力が前記付勢力より大きくなって前記弁体部が閉になるような関係に定められていることを特徴とする急速開放調圧弁。
3. 前記封圧部材は、封板であり、
- 前記封圧解除手段は、
- 前記封板に対向するように設けられる針部と、
- 流体圧力を受けることによって該針部が前記封板を貫通するように前記針部を付勢するピストン状部材と、
- 該ピストン状部材を付勢できるように形成された操作部とを有することを特徴とする請求項2に記載の急速開放調圧弁。
4. 前記弁体は、前記弁座と当接する当接部と、
- 前記当接部の変形を抑制する補強部とからなり、
- 前記補強部は、引張り強さが $200\text{ N/mm}^2$ 以上の材料からなることを特徴とする請求項1～3のうちの1つに記載の急速開放調圧弁。
5. 前記弁体の前記弁座に対向する領域の面積と前記開受圧面の面積とを同じ

WO 2004/062733

PCT/JP2004/000114

にしたことを特徴とする請求項 1 ～ 4 のうちの 1 つに記載の急速開放調圧弁。

6. 前記弁座に着座した弁体の流体圧力を受ける受圧面積と、前記開受圧面の受圧面積とを一定とし、かつ前記閥係を保持して、前記開受圧面の受圧面積を縮小することを特徴とする請求項 1 ～ 5 のうちの 1 つに記載の急速開放調圧弁。

7. 前記受け部材は、その内周面によって移動受け部の前記開閉方向の移動を案内可能に構成されることを特徴とする請求項 1 ～ 6 のいずれか 1 つに記載の急速開放調圧弁。

8. 前記受け部材と本体とは、螺嵌可能に構成され、螺合部分以外の当接部を有し、当接部はテーパ状に形成されることを特徴とする請求項 7 記載の急速開放調圧弁。

9. 軸線に沿って変位可能に構成される弁体部材と、  
高圧ガスポンペに挿入され、ガスの入口が形成されたポンペ挿入部が一体に形成された本体と、を備える急速開放調圧弁であって、

前記ポンペ挿入部の機械的強度を上昇させる挿入部補強手段を備えることを特徴とする急速開放調圧弁。

10. 前記ポンペ挿入部は、ポンペ内に收容される收容部分とポンペ外に露出する露出部分とを含み、

前記挿入部補強手段は、收容部分と露出部分との境界付近を含む部位を補強することを特徴とする請求項 9 記載の急速開放調圧弁。

11. 前記挿入部補強手段は、前記境界の軸線方向両側間にわたって設けられる補強手段本体部と、

前記境界よりも軸線方向一方側に設けられ、補強手段本体部に軸線方向一方側への駆動力を与えるためのねじ機構部と、

前記境界よりも軸線方向他方側に設けられ、補強手段本体部が軸線方向一方側へ螺進することを阻止する螺進阻止部と、を有することを特徴とする請求項 9 または 10 記載の急速開放調圧弁。

12. 前記補強手段本体部は、円筒状に形成され、

前記螺進阻止部は、補強手段本体部に一体に形成され、半径方向外方に突出し

WO 2004/062733

PCT/JP2004/000114

てポンベ挿入部に係止され、

前記ねじ機構部は、ポンベ挿入部の内周部に一体に形成される内ねじ部分と、補強手段本体部の外周部に一体に形成され、前記内ねじ部分に螺合される外ねじ部分とを有することを特徴とする請求項 1 記載の急速開放調圧弁。

1 3. 消火用の不活性ガスを貯留する不活性ガスポンベと、

請求項 1 ～ 1 2 のうちの 1 つに記載された急速開放調圧弁であって、前記本体の前記入口が、不活性ガスポンベに装着される急速開放調圧弁と、

急速開放調圧弁の出口からの不活性ガスを、消火区画に導くラインとを含むことを特徴とする消火装置。

1 4. 高圧ガスポンベに、

請求項 1 ～ 1 2 のうちの 1 つに記載された急速開放調圧弁の前記本体の前記入口が装着されることを特徴とする高圧ガスポンベ装置。

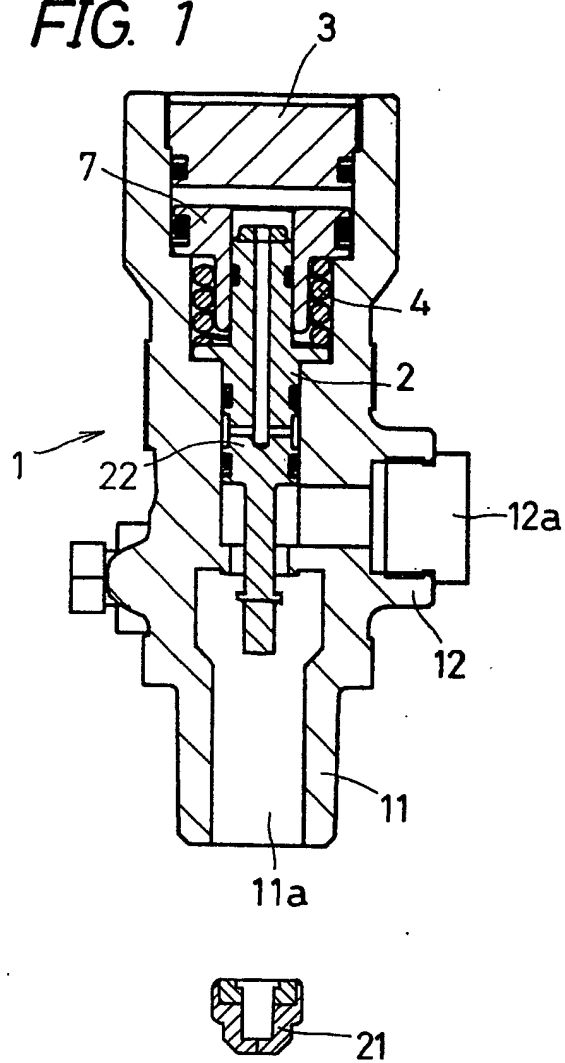
1 5. 流体を供給する流体源と、

請求項 1 ～ 1 2 のうちの 1 つに記載された急速開放調圧弁であって、前記本体の前記入口が、流体源に設けられる急速開放調圧弁とを含むことを特徴とする流体の急速供給装置。

WO 2004/062733

PCT/JP2004/000114

FIG. 1



WO 2004/062733

PCT/JP2004/000114

FIG. 2

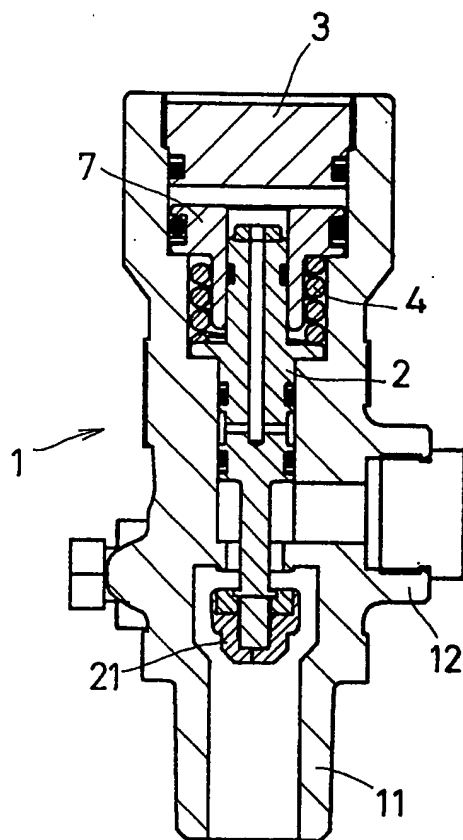
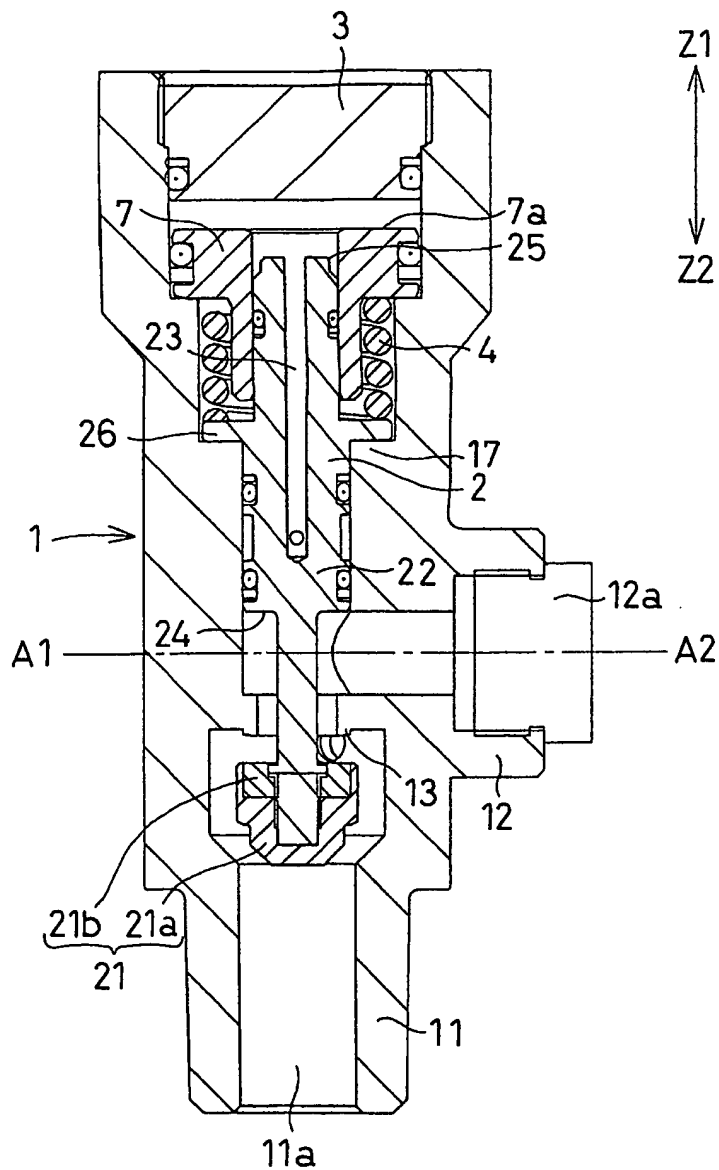


FIG. 3

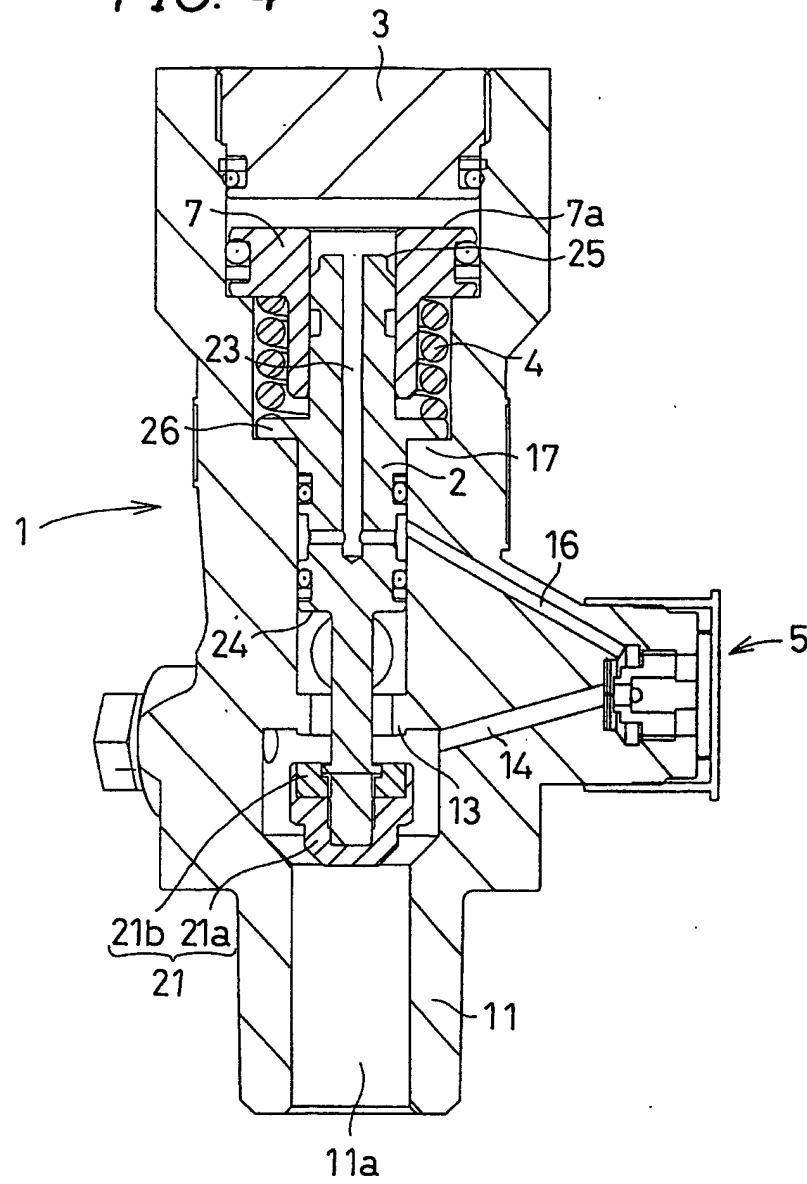




WO 2004/062733

PCT/JP2004/000114

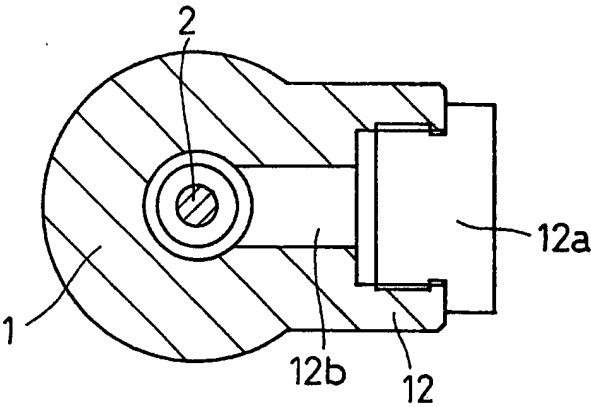
FIG. 4



WO 2004/062733

PCT/JP2004/000114

FIG. 5



WO 2004/062733

PCT/JP2004/000114

FIG. 6A

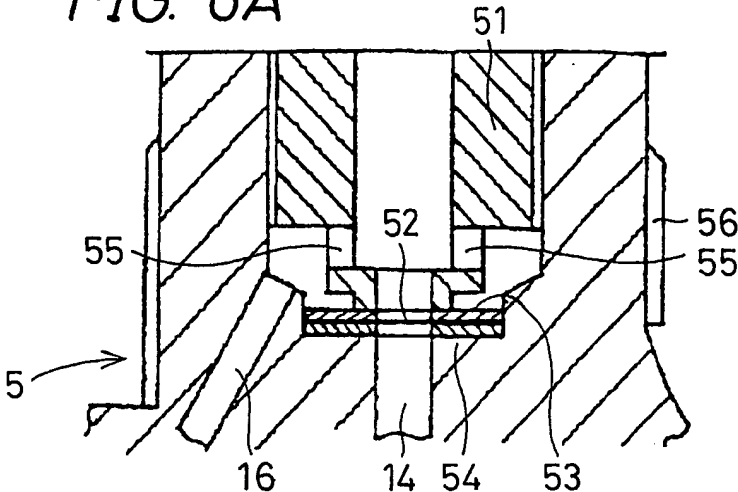


FIG. 6B

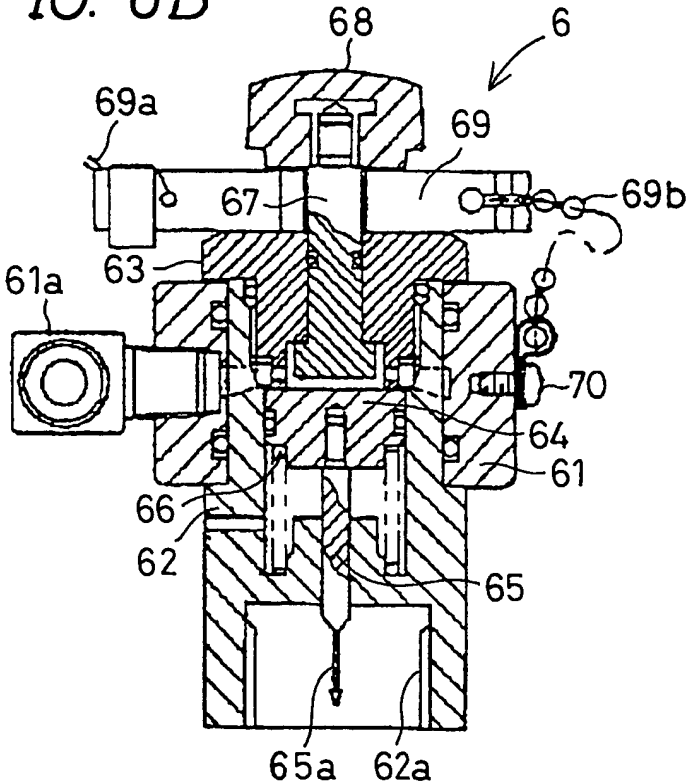


FIG. 7A

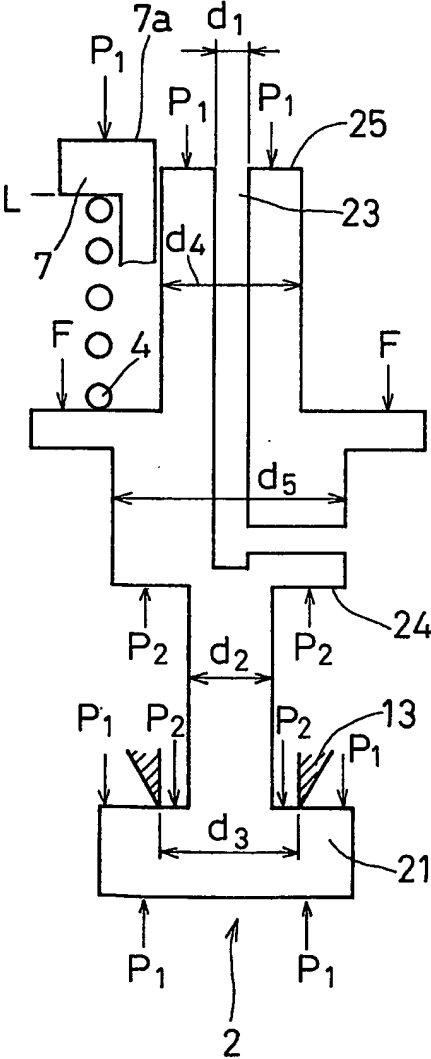
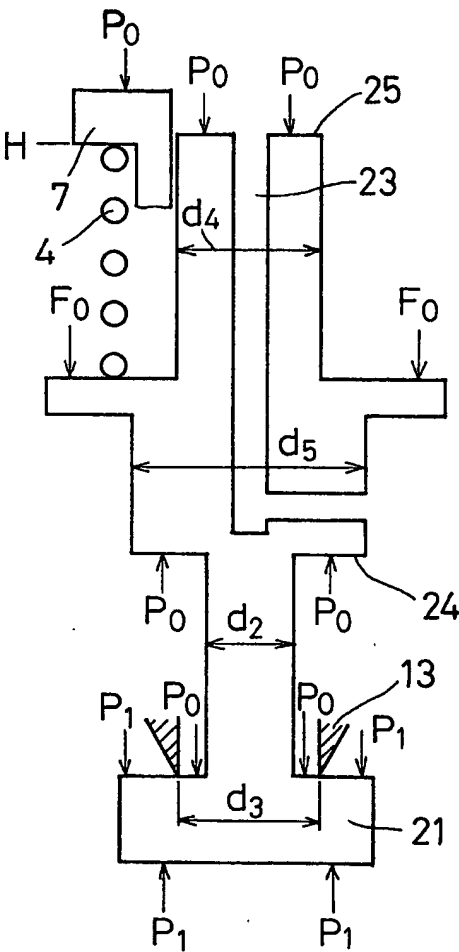


FIG. 7B



WO 2004/062733

PCT/JP2004/000114

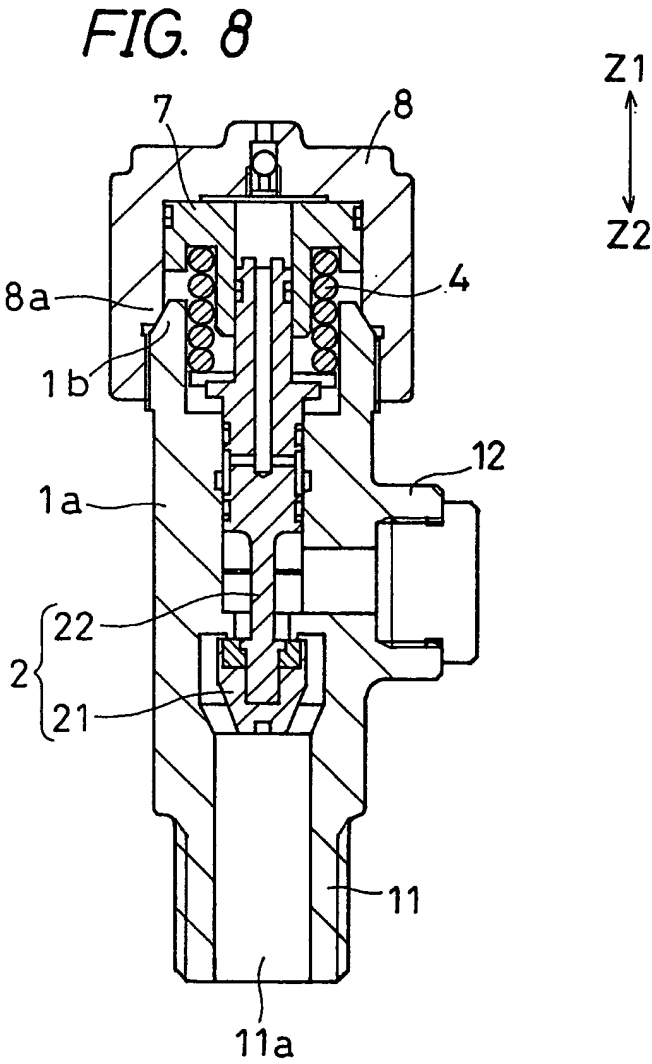
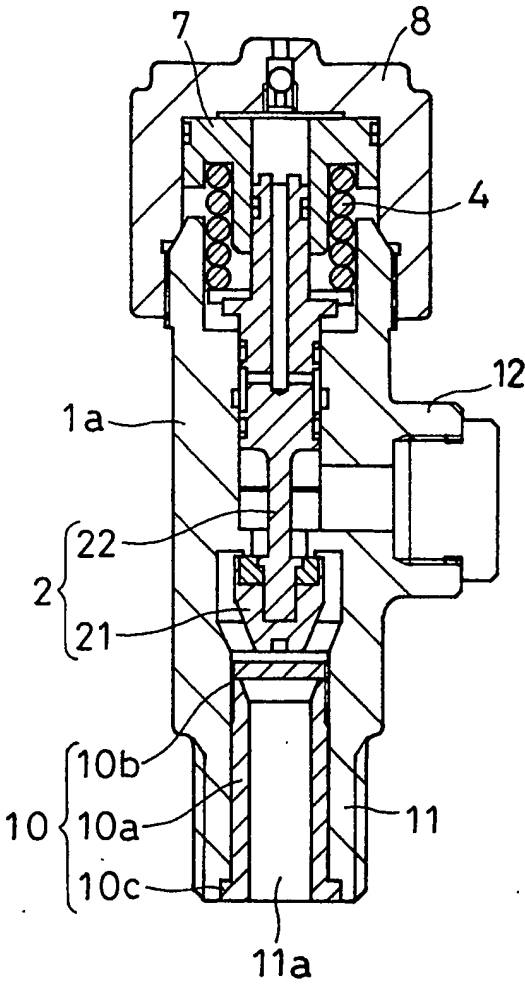
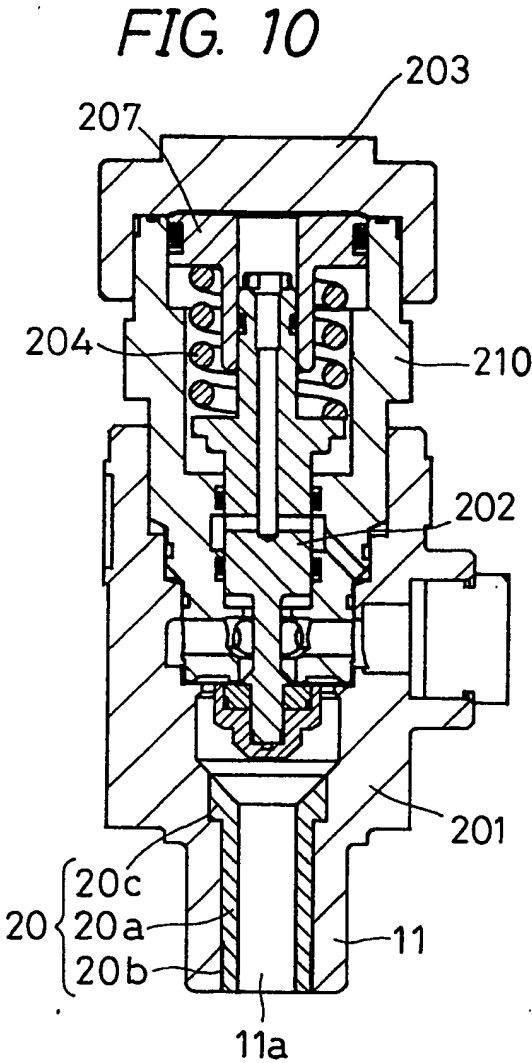


FIG. 9



WO 2004/062733

PCT/JP2004/000114



WO 2004/062733

PCT/JP2004/000114

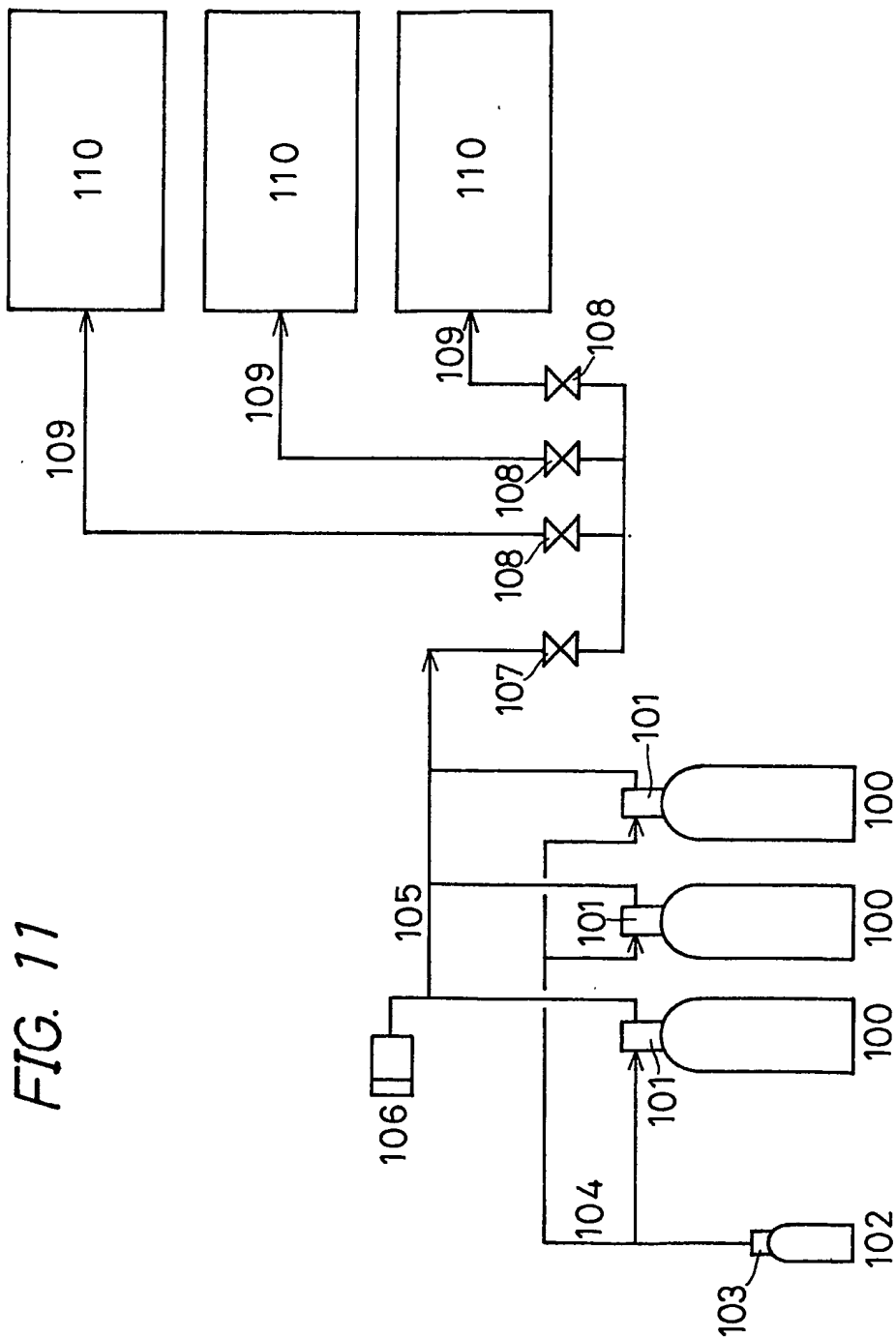
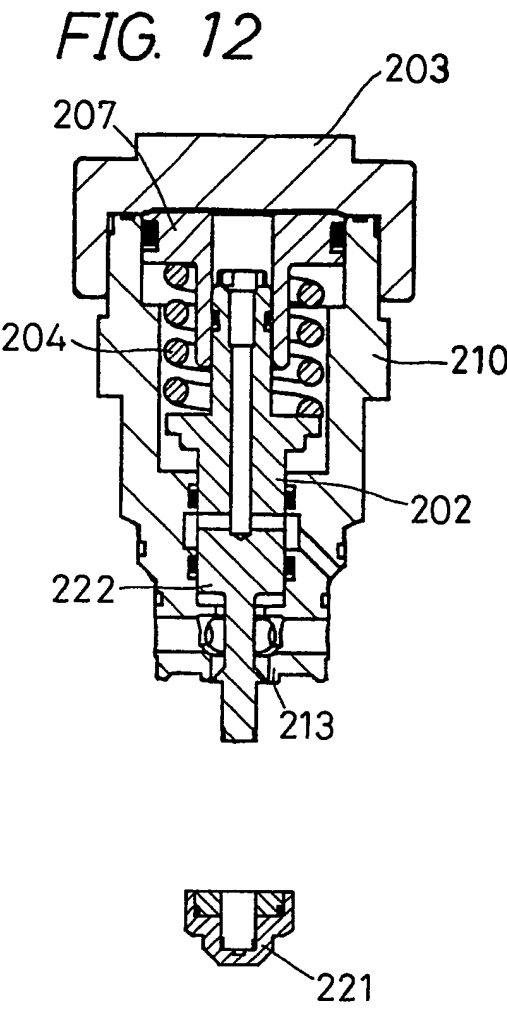


FIG. 11



WO 2004/062733

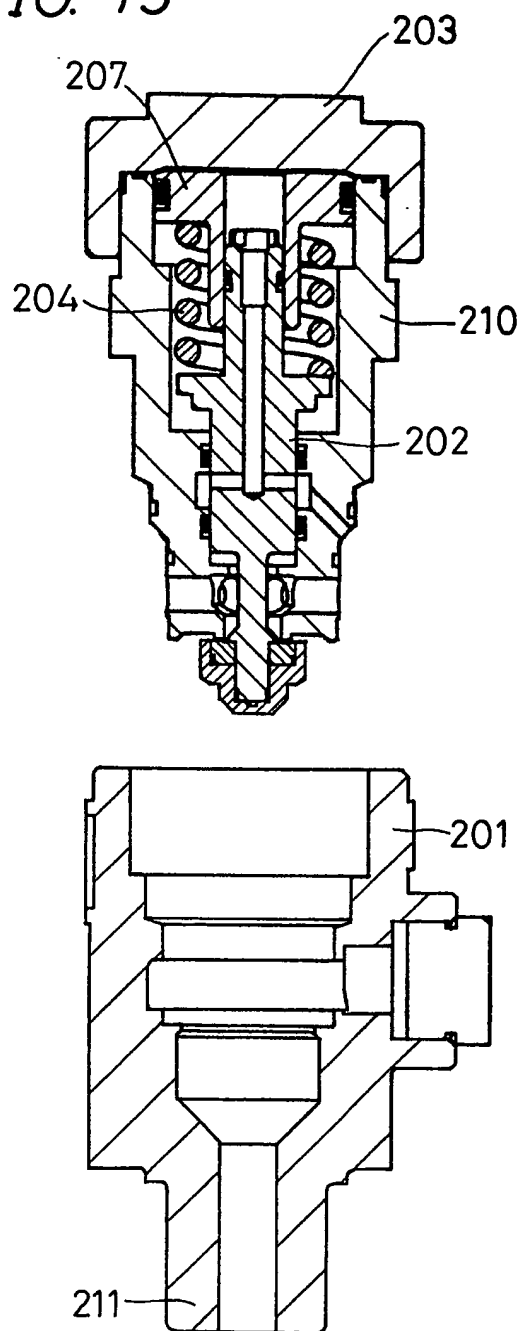
PCT/JP2004/000114



WO 2004/062733

PCT/JP2004/000114

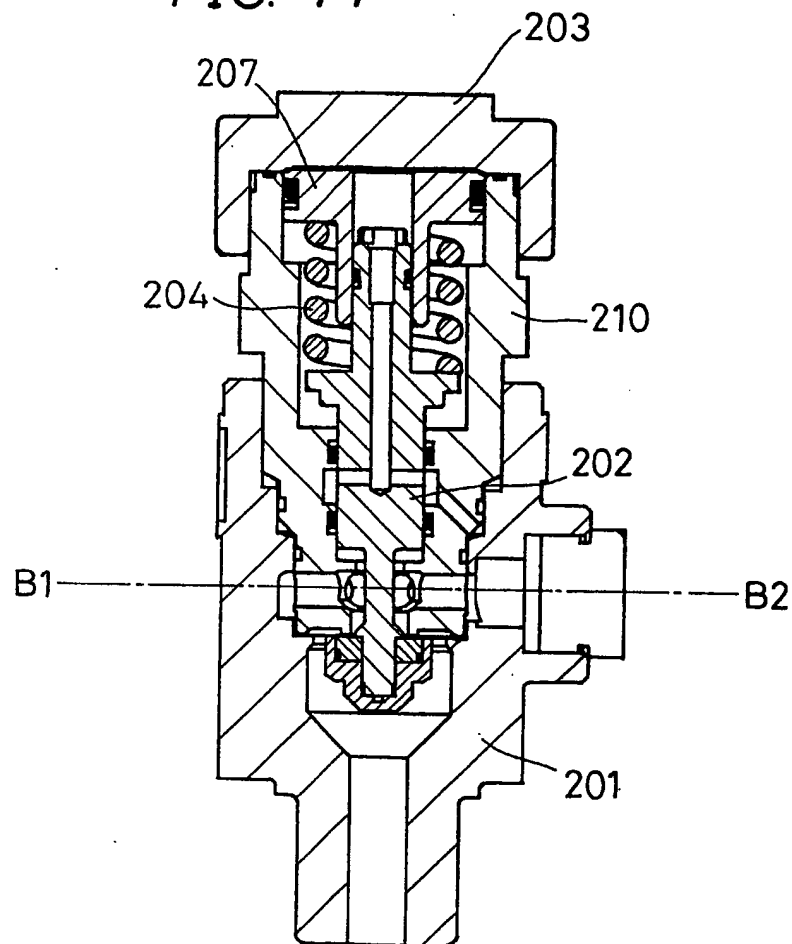
*FIG. 13*



WO 2004/062733

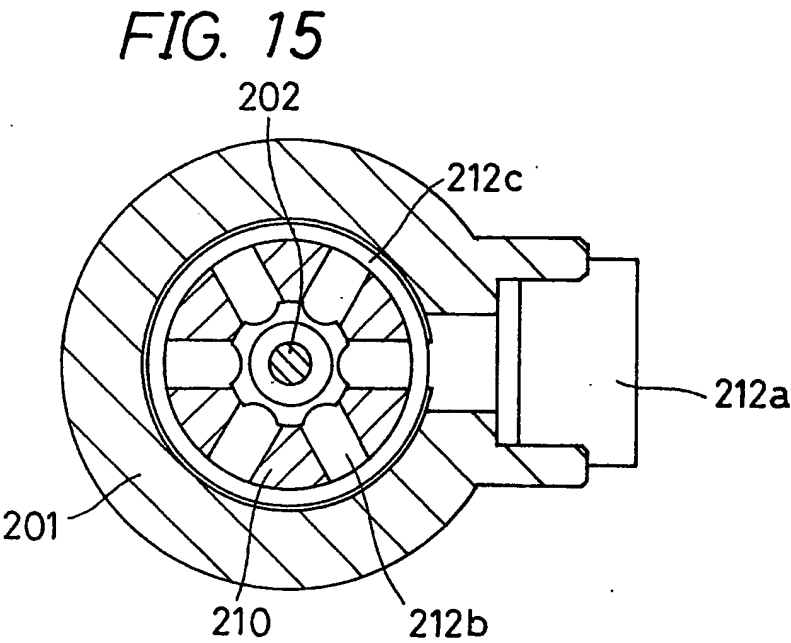
PCT/JP2004/000114

FIG. 14



WO 2004/062733

PCT/JP2004/000114



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/000114

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
Int.Cl<sup>7</sup> A62C35/68

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
Int.Cl<sup>7</sup> A62C35/68, F16K17/00-17/36, 31/12-31/165Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  
Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004  
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 10-339383 A (Kawaju Bosai Kogyo Kabushiki Kaisha),	1-7, 9, 10,
Y	22 December, 1998 (22.12.98), Full text; Figs. 1 to 10 (Family: none)	13-15 8, 11, 12
Y	JP 55-20103 B2 (Kabushiki Kaisha Neriki), 30 May, 1980 (30.05.80), Full text; Figs. 1 to 6 (Family: none)	8
Y	JP 3058841 B2 (Kabushiki Kaisha Koatsu), 04 July, 2000 (04.07.00), Full text; Figs. 1 to 4 (Family: none)	11, 12

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search  
10 March, 2004 (10.03.04)Date of mailing of the international search report  
23 March, 2004 (23.03.04)Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/000114

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2001-37904 A (Kabushiki Kaisha Koatsu), 13 February, 2001 (13.02.01), Full text; Figs. 1 to 8 (Family: none)	1-15
A	JP 10-274397 A (Kabushiki Kaisha Neriki), 13 October, 1998 (13.10.98), Full text; Figs. 1 to 7 (Family: none)	1-15
A	JP 2002-750 A (Ansuru Nissho Kabushiki Kaisha), 08 January, 2002 (08.01.02), Full text; Figs. 1 to 5 (Family: none)	1-15

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2004/000114	
A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))			
Int. Cl. <sup>7</sup> A62C35/68			
B. 調査を行った分野			
調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))			
Int. Cl. <sup>7</sup> A62C35/68, F16K17/00-17/36, 31/12-31/165			
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1926-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2004年 日本国登録実用新案公報 1994-2004年 日本国実用新案登録公報 1996-2004年			
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)			
C. 関連すると認められる文献			
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号	
X	J P 10-339383 A (川重防災工業株式会社), 1998. 12. 22, 全文, 第1-10図 (ファミリー無し)	1-7, 9, 10, 13-15	
Y		8, 11, 12	
Y	J P 55-20103 B2 (株式会社ネリキ), 1980. 05. 30, 全文, 第1-6図 (ファミリー無し)	8	
Y	J P 3058841 B2 (株式会社コーアツ), 2000. 07. 04, 全文, 第1-4図 (ファミリー無し)	11, 12	
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。			
* 引用文献のカテゴリー		の日の後に公表された文献	
「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの		「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの	
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの		「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの	
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)		「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの	
「O」口頭による開示、使用、展示等に関する文献		「&」同一パテントファミリー文献	
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願			
国際調査を完了した日 10. 03. 2004		国際調査報告の発送日 23. 3. 2004	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号 100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官 (権限のある職員) 渡邊 洋	3 Q 9331
		電話番号 03-3581-1101 内線 3380	

国際調査報告

国際出願番号 PCT/JP2004/000114

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 2001-37904 A (株式会社コーアツ) , 2001. 02. 13, 全文, 第1-8図 (ファミリー無し)	1-15
A	JP 10-274397 A (株式会社ネリキ) , 1998. 10. 13, 全文, 第1-7図 (ファミリー無し)	1-15
A	JP 2002-750 A (アンスル日昭株式会社外1名) , 2002. 01. 08, 全文, 第1-5図 (ファミリー無し)	1-15